Maîtrise d'Ouvrage

Maîtrise d'Œuvre

MAILLON SUD - AQUA DOMITIA

LOT FONCAGE

Entreprise

PROCEDURE D'EXECUTION ET DE CONTRÔLE

BOUE DE MARINAGE ET LUBRIFICATION

Ouvrage	Thème	Emetteur	Type	Numéro	Indice
TU	***AQ***	***CSM***	***AVS***	***0017***	***A***

F					
E					
D					
C					
B					
A	*03/08/11*	*PMO*	*FLA*	*PMO*	*1ere diffusion*
Indice	jj mm aa	Établi par	Vérifié par	Validé par	MODIFICATION Commentaire et document de référence

Échelle		**Format**		**N° Interne**		**Folio**	

SOMMAIRE :

1 PREAMBULE - TRAVAUX CONCERNES 3

2 DOCUMENTS APPLICABLES 3

2.1 DOCUMENTS PREALABLES 3
2.2 DOCUMENTS DE SUIVI 3

3 MODE OPERATOIRE 3

3.1 LEXIQUE ET DEFINITIONS 3
3.2 OPERATIONS PREALABLES 4
3.2.1 Boue de forage : *5*
3.2.2 Boue de lubrification : *7*
3.3 LE CHOIX DES BOUES POUR LE CHANTIER : 7
3.3.1 Le choix de la boue de marinage : *7*
3.3.2 Le choix de la boue de lubrification : *7*
3.4 FABRICATION ET CONTROLES : 8
3.4.1 Fabrication / dosages *8*
3.4.1.1 Boue de marinage 8
3.4.1.2 Boue de lubrification 9
3.4.2 Contrôles de la boue *9*
3.4.2.1.1 Densité: 10
3.4.2.1.2 Teneur en sable: 10
3.4.2.1.3 Filtration et Filtre-Presse : 10
3.4.2.2 Fréquence 10
3.4.2.3 Comportement à avoir face aux résultats des contrôles : 10
3.4.2.3.1 Généralités : 10
3.4.2.3.2 Modification de la densité: 11
3.4.2.3.3 Modification de la rhéologie: 12
3.4.2.3.4 Modification du filtrat: 13
3.4.3 Exemple des pollutions des sols et des influences sur la boue *13*

4 PLANNING DE REALISATION DES TRAVAUX ET HORAIRES DE TRAVAIL 14

5 MOYENS 15

5.1 PERSONNEL 15
5.2 MATERIEL 15
5.3 MOYENS D'ALERTE, ACCES SECOURS 15

6 CONTROLES 15

6.1 CONTROLE INTERNE 15
6.2 CONTROLE EXTERIEUR 15

7 ANALYSE DES RISQUES 16

8 ENVIRONNEMENT 17

ANNEXES

1 PREAMBULE - TRAVAUX CONCERNES

La présente procédure a pour objet de décrire et d'analyser, en fonction des risques prévisibles, les modes opératoires et les mesures de prévention adéquates que l'entreprise CSM BESSAC se propose de mettre en oeuvre pour la réalisation ainsi que le suivi de fabrication de la boue de forage et de lubrification.

La boue de forage est un auxiliaire indispensable à l'utilisation de boucliers mécanisés à confinement à boue dans le processus de soutènement de l'excavation et de marinage des déblais. Elle est injectée directement au front de taille, et permet son confinement.

La boue de lubrification est injectée par des orifices d'injection situés sur la paroi des tuyaux de fonçage. Elle permet de réduire les frottements matériaux/tuyaux et participe à la stabilisation de l'annulaire par pression-filtration.

2 DOCUMENTS APPLICABLES

2.1 Documents préalables

- Rapport géotechnique,
- Procédure de contrôle et d'exécution « terrassement et évacuation des déblais »

2.2 Documents de suivi

- Rapports de pose de buse
- Fiches de fabrication / contrôle de boue

3 MODE OPERATOIRE

3.1 Lexique et définitions

Base :

- **Bentonite :** Argile particulière (constitué principalement de Montmorillonite) qui a la particularité de gonfler énormément dans l'eau pour donner une boue de forage (fluide thixotropique) (ou de lubrification). Les dosages courant sont compris entre 20 et 60 kg/m^3.

- **Polymère pour boue de forage :** Matériau organique hydrosoluble qui a la propriété de donner de la viscosité à la boue de forage et d'améliorer ses caractéristiques. Les dosages courant sont compris entre 0,5 et 5 kg/m^3.

- **Boue de bentonite :** Boue à base d'eau et de bentonite.

- **Boue polymère :** Boue à base d'eau et de polymère pur.

- **Boue mixte :** Boue à base d'eau et d'un mélange de bentonite et de polymère.

Additifs :

Quatre additifs principaux sont utilisés pour améliorer et corriger les caractéristiques des boues en cours de forage (viscosité, filtrat, cake, pH). Par contre, 2 caractéristiques de peuvent pas être améliorées par des additifs chimiques, ce sont la densité et la teneur en sable.

➢ **Bicarbonate de soude** (ou de sodium) : c'est un produit chimique minéral (poudre blanche) qui ramène le pH de la boue vers 7 et qui neutralise le calcium provenant du ciment. Son addition conduit à une baisse du pH, une chute de viscosité et une amélioration du filtrat quand la boue est polluée par du ciment ou du béton.

➢ **Bentocryl 86** (ou produits similaires) : c'est un produit organique à base de polyacrylate de sodium, polymère artificiel dissout dans l'eau. Sa principale caractéristique est de fluidifier la boue lorsqu'elle est chargée en argile ou terrains fins mais aussi de réduire le filtrat.
Le même produit chimique existe sous d'autres noms, surtout à l'étranger (Polythin, Proxmat ou autres) et Bentocryl est le nom de marque du produit vendu par SFBD-Süd Chemie.

➢ **Polymère CMC** : c'est d'abord un réducteur de filtrat, mais également un viscosifiant. Il est essentiellement utilisé quand la boue a un mauvais filtrat dû à la pollution par le terrain (gypse, sel)

➢ **Carbonate de soude** (ou de sodium) : c'est un produit chimique minéral (poudre blanche) qui remonte le pH et surtout neutralise le calcium provenant du ciment ou du gypse.

D'autres produits plus spécifiques aux travaux de tunnels peuvent être rencontrés :

- ***absorbeur d'eau pour colmater dans les terrains très perméables et limiter les pertes et/ou les venues d'eau (type SC Plug)***
- ***lubrifiant pour améliorer la lubrification de l'outil de coupe et/ou réduire les efforts de poussée sur les tuyaux (type SC Lub)***

3.2 Opérations préalables

L'analyse du dossier géotechnique est nécessaire pour déterminer les fluides de forage et de lubrification adaptés au terrain.

3.2.1 **Boue de forage :**

Conditions de Sol	Difficultés Potentielles	Fonction du fluide de forage	Caractéristiques Indicatives du fluide en circulation				
			VA (cp)	VP (cp)	YP (Pa)	Gel 0/10 (lb/100 ft^2)	Filtrat API (ml)
Formation Argileuse sensible argile plastique, marne (K < 10^{-8} m/s)	↑ Densité ↑ Viscosité en raison de la dispersion des éléments fins Risque de Collage et de Colmatage	Maintien des caractéristiques rhéologiques, de filtration et de densité à un niveau adapté	10 - 20	5 - 15	1 - 5	1/5	< 20
Formation Argileuse calcaire, craie (K < 10^{-7} m/s)	↑ Densité ↑ Viscosité en raison de la dispersion des éléments fins	Maintien des caractéristiques rhéologiques, de filtration et de densité à un niveau adapté	10 - 20	5 - 15	1 - 5	1/5	< 25
Formation de perméabilité moyenne : sable fin, argile sableuse, silteuse (K < 10^{-6} m/s)	Cake Membrane	Filtration et éventuellement Viscosité	15 - 20	5 - 15	5 - 10	1/5	< 25
Formation sableuse (K < 10^{-4} m/s)	Perte de boue Cake mixte	Filtration et Rhéologie	20 - 30	5 - 15	10 - 20	3/5	< 25
Formation de forte perméabilité : alluvions, graviers (K < 10^{-3} m/s)	Perte de boue Cake Imprégnation	Rhéologie de blocage insuffisante	> 40	5 - 20	> 25	10/20	< 25

Les caractéristiques indicatives du fluide en circulation sont déterminées grâce à un viscosimètre FANN qui permet de contrôler :

- La viscosité apparente (VA) : Rapport entre la contrainte de cisaillement sur le gradient de vitesse. Il s'agit de la viscosité réelle de la boue de forage.

Unité : Milli-pascal.secondes (centipoise ou cP).
Elle se calcul par la lecture à 600tr/min/2.

- La viscosité plastique (VP) : Cette viscosité s'exprime également en mPA.s (cP). Elle dépend de la teneur en solides de la boue et de leur nature.

Elle se calcul par la lecture à 600tours/min moins la lecture à 300tours/min.

- Seuil d'écoulement (YP) : Il conditionne la capacité d'une boue de forage à bloquer son écoulement dans le terrain.

Il se mesure par la lecture à 300tr/min moins la valeur à la viscosité plastique VP, le tout divisé par 2.
L'unité est le Pascal.

- Le filtrat : Essai caractérisant le pouvoir de rétention d'eau du fluide de forage recueilli dans une éprouvette en 30min sous une pression de 7 bars à l'aide d'un appareil filtre-presse.

L'unité est le ml.

Calculs : VA = lecture 600 rpm / 2
VP = lecture 600 rpm – lecture 300 rpm
YV = (VA – VP) x 2

3.2.2 **Boue de lubrification :**

Conditions de Sol	Difficultés Potentielles	Caractéristiques Rhéologiques				
		Viscosité	Viscosimètre FANN			
		MARSH (set/qt	VA (cp)	VP (cp)	YP (Pa)	Filtrat API (ml)
Argile plastique, marnes fluantes	↑ de la poussée	35 - 50	5 - 10	4 - 6	1 - 5	NA ou < 25
Argile raide, calcaire	↑ de la poussée Perte de fluide de lubrification	35- 50	5 - 10	4 - 6	1 - 5	NA ou < 25
Formation sableuse, sable argileux, sable cru	↑ de la poussée Perte de fluide de lubrification	40 – 50	10 - 20	5 – 10	2 - 10	< 25
Formation alluvionnaire : graves, alluvions crues	↑ de la poussée Perte de fluide de lubrification	60 - 120	15 – 40	5 - 15	10 – 25	< 25

3.3 Le choix des boues pour le chantier :

3.3.1 **Le choix de la boue de marinage :**

Comme indiqué précédemment, la boue de marinage ou de forage doit assurer les fonctions de soutènement de l'excavation ainsi que le transport des déblai.
Les conditions de sols Roche calcaire et argile impliquent l'utilisation d'un fluide présentant les caractéristiques adaptées (déterminées dans le tableau 3.2.1).

3.3.2 **Le choix de la boue de lubrification :**

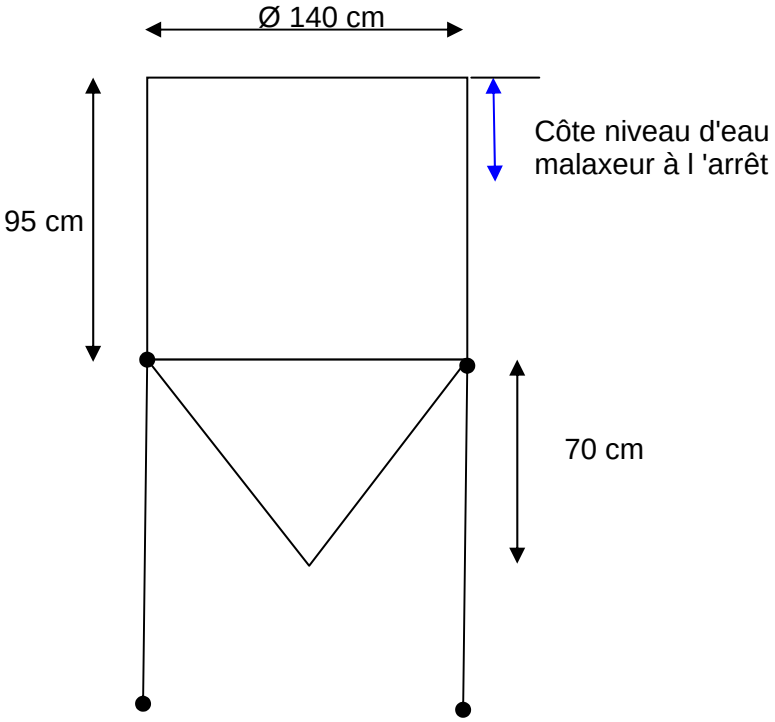
L'utilisation d'une boue de lubrification présentant les caractéristiques adaptées (déterminées dans le tableau 3.2.2) pour assurer les fonctions de soutènement de l'excavation ainsi que la lubrification des parois extérieures des tuyaux de fonçages contre la paroi du terrain.
A même titre que la boue de marinage, les mêmes polymères pourrons être ajouté à la composition de se fluide de lubrification.

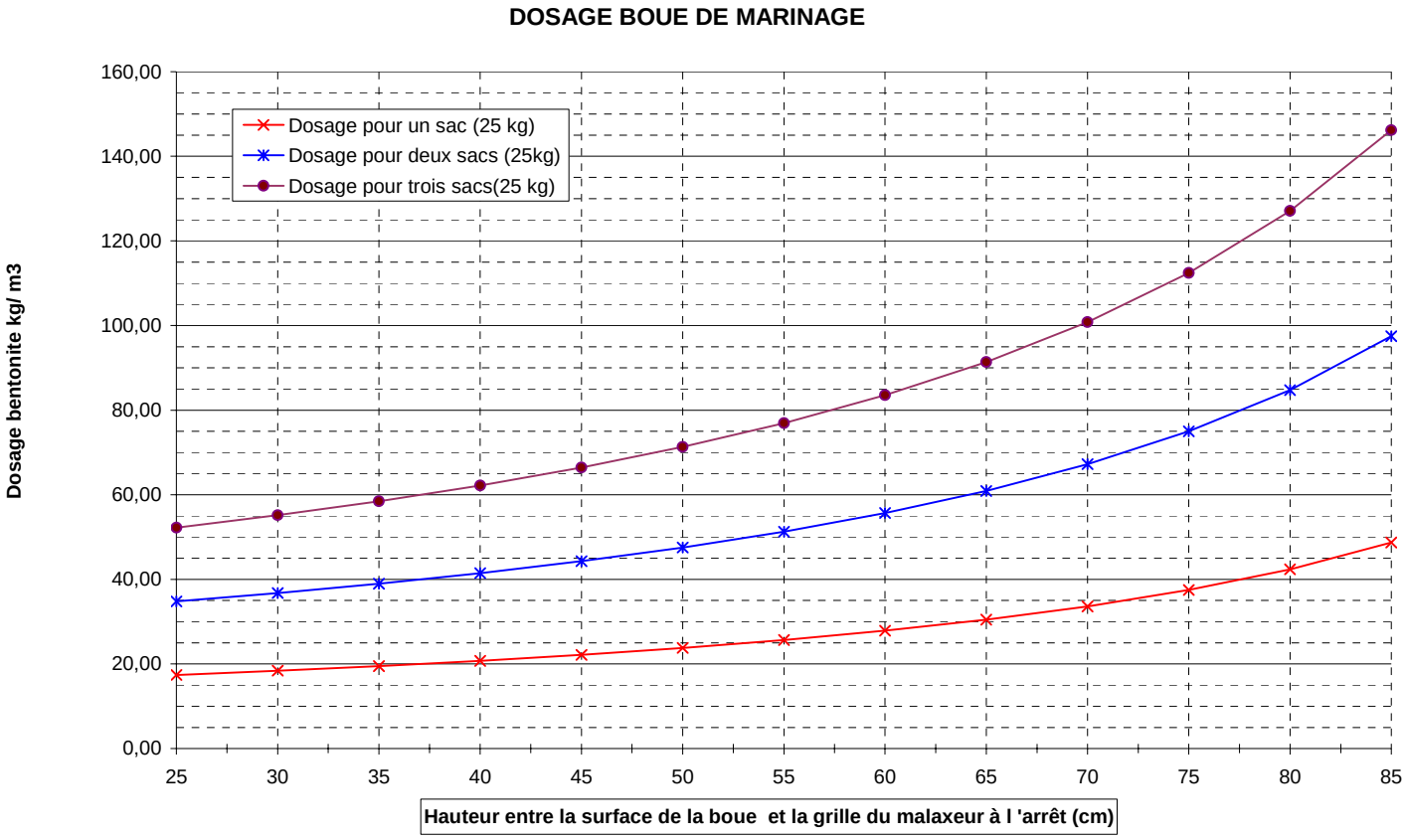
3.4 Fabrication et contrôles :

3.4.1 Fabrication / dosages

3.4.1.1 Boue de marinage

PRODUIT	TYPE	DOSAGE
Boue bentonite	BENTONIL C-FORAGE V	20-60kg/m3
Polymères Viscosifiant (en option)	SC VIS HV L	0,5 à 1litre/m3





3.4.1.2 Boue de lubrification

PRODUIT	TYPE	DOSAGE
Boue bentonite	BENTONIL C-FORAGE V	60-80kg/m3
Polymères Viscosifiant (en option)	SC VIS HV L	0,5 à 1litre/m3
Polymères Plastifiant (en option)	SC MUD	1 à 2kg/m3

3.4.2 **Contrôles de la boue**

Les valeurs de suivi des paramètres de la boue tels que définis en 3.1 seront obtenues par mesure sur un viscosimètre FANN (VA, VP, YP), un filtre presse (filtrat), une balance à boue (calcul de la densité). Des mesures de PH de la boue peuvent se rajouter au contrôle de cette dernière.
Un suivi des consommations réelles comparativement aux consommations théoriques associé au suivi des caractéristiques de la boue de lubrification, viscosité apparente en particulier, permettra d'adapter si nécessaire les concentrations indicatives précédentes.

Les contrôles que nous devons effectuer concernent la boue dans le dessableur (après criblage), qui a déjà effectué au moins un cycle. En effet, cette boue, au fur et à mesure de ses cycles d'entrée et de sortie, va se charger en éléments fins pour trouver une composition d'équilibre. Il s'agit de cette rhéologie qui nous intéresse. Lors de la fabrication de la boue, il est donc normal que les caractéristiques de la boue soit inférieures aux résultats souhaités. Petits à petit, cette dernière va gagner en viscosité pour tendre vers les caractéristiques à atteindre.

3.4.2.1.1 Densité:

La densité est un nombre correspondant à la masse (poids) de la boue par volume unitaire (g/cm3 ou kg/L). La densité de l'eau propre est 1,00. C'est la balance à boue qui est utilisée sur chantier pour faire cette mesure.

3.4.2.1.2 Teneur en sable:

C'est le pourcentage en volume, de particules supérieures à 74 µm. Elle est mesurée au moyen d'un élutriomètre.

3.4.2.1.3 Filtration et Filtre-Presse :

C'est la mesure de la capacité d'une boue de forage à former un cake plus ou moins étanche qui va se former sur les parois d'un forage. Le test consiste à mesurer le volume d'eau et l'épaisseur du cake dans des conditions d'essais normalisées (30 minutes et une pression de 0,7 MPa).

3.4.2.2 Fréquence

Des rapports journaliers seront mis en place pour optimiser la production, dans lequel sera consigné l'évolution de ses caractéristiques en fonction de l'avancement (1 à 2 mesures par poste).

Un suivi des consommations réelles comparativement aux consommations théoriques associé au suivi des caractéristiques de la boue de lubrification, viscosité apparente en particulier, permettra d'adapter si nécessaire les concentrations indicatives précédentes.

3.4.2.3 Comportement à avoir face aux résultats des contrôles :

3.4.2.3.1 Généralités :

(Ci-après, caractéristiques de la boue déterminée suite aux différents contrôles, comparées aux valeurs indicatives en 3.2.1).
Comme nous l'avons abordé auparavant, les 2 critères à contrôler sont : la viscosité et le filtrat.

Exemple :

Dans le cas où la viscosité est trop importante, une mesure de la densité de la boue doit s'effectuer avant l'entrée dans le dessableur et une mesure à la sortie.

-Densité >
-Filtrat <
-PH <

Analyse : Excès de fine
Action : Evacuer une partie de la boue, puis la diluer avec de la boue neuve

Les boues, après dessablage sont en grande partie recyclées après correction éventuelle par de la boue neuve afin de maintenir les qualité rhéologique souhaitée. La fraction excédentaire est évacuée pour maintenir l'équilibre volumique et massique.

Dans le cas où la concentration en filtrat est trop importante, ajout de polymère qui compensera la perte de densité.

Ces tolérances sont cependant théoriques. Les contrôles que nous effectuerons sur la boue nous permettrons d'optimiser sa composition en suivant des courbes comparant la rhéologie de la boue en fonction de l'avancement.

3.4.2.3.2 Modification de la densité:

- Boue neuve : d = 1,02 – 1,05

La densité renseigne sur la quantité de matière en suspension dans la boue. Une densité trop élevée peut entraîner une augmentation de la viscosité et avoir une influence néfaste sur l'efficacité des boues de marinages et de lubrifications.

- Alourdissement :

Au cours du forage, une diminution de la densité de la boue peut survenir due à la venue d'un fluide de densité inférieur à cette dernière, ou d'un bullage de la boue.

Avant d'alourdir la boue, il est nécessaire de connaître le tonnage d'alourdissant nécessaire pour obtenir la densité désirée, et le volume résultant de l'alourdissement.

$$X = (df - di)/(da - df) \cdot da \cdot V$$

X = tonnes d'alourdissant à ajouter dans la boue
df = densité finale souhaitée
di = densité initiale de la boue à alourdir
da = densité de l'alourdissant
V = Volume de boue en m3.

Si V est en m3, X sera en tonnes
Si V est en litres, X sera en kg
Si V est en ml, X sera en g

Il est évident que l'addition d'un alourdissant dans la boue crée une augmentation sensible du volume car le risque de débordement des bassins est à redouter.

Augmentation volume en m3 = tonnes d'alourdissant/densité de l'alourdissant

- Allègement :

Au cours du forage, une augmentation de la densité de la boue peut survenir, due à un enrichissement de particules ou d'une venue d'un fluide de densité supérieur à cette dernière.

V = (di - df)/(df - dl) . Vb

V = volume en m3 de fluide léger à ajouter dans la boue.
di = densité initiale de la boue à alléger
df = densité finale souhaitée
dl = densité du fluide léger
Vb = Volume en m3 de boue à alléger

3.4.2.3.3 Modification de la rhéologie:

- Viscosité Marsh / Viscosité Fann: valeurs cibles en fonction de l'application

Si la viscosité chute en dessous de la plage cible :
Problèmes possibles :
- effet dilution par venue d'eau
- vérifier que le pH est bien compris entre 8 et 10 , autrement ajouter 1 kg/m3 de carbonate ($NaHCO_3$).
- pollution par des sels ou acide (cas typique eau de mer) ou floculation de la boue (ajout de polymère CMC L de l'ordre 0,5 à 1L/m3)

Si la viscosité augmente fortement :
Problèmes possibles :
- coagulation ou pH > 11 (Bicarbonate 1 kg/m3 et/ou Bentocryl 1L/10 m3)
- pollution physique (corrélée à une augmentation de la densité) (pas de traitement chimique pour faire chuter densité)

- Viscosité plastique :

La viscosité plastique augmentera :
- avec l'addition voulue de solides (bentonite, alourdissant...) ou non (solides venant de la formation)
- avec l'addition de gas-oil: les gouttelettes dispersées dans la boue se comportent comme des solides (ceci explique les VP élevées dans des boues inverses)
- avec l'apparition d'une floculation non contrôlée (contamination d'une boue par le sel, du gypse,...).

La viscosité plastique diminuera:
- soit en diluant la boue
- soit en éliminant les solides (surtout les plus fins)

- Limite d'écoulement :

La Yield Value augmentera:
- en utilisant des bentonites activées (chargées positivement), des colloïdes (CMC, amidon) qui agissent tant par leur charge que par leur volume important qu'ils occupent en gonflant.

La Yield Value diminuera:
- en neutralisant les charges électriques minoritaires de façon à favoriser les forces de répulsion. On emploie pour cela des lignites, des lignosulfonates, divers polymères.
- en diminuant le nombre de solides inertes.
- en éliminant les ions contaminants (traitement par carbonate ou bicarbonate).

3.4.2.3.4 Modification du filtrat:

Boue neuve : F < 25 mL et cake < 2 mm
Boue en cours de perforation : F < 40 mL et cake < 3 mm

La mesure du filtrat est un reflet de la stabilité de la boue et de sa capacité à maintenir le forage stable. Plus le filtrat est élevé, plus la floculation de la boue est avancée. Une boue avec un filtrat trop élevée aura pour conséquence :

- en marinage : une augmentation de l'usure de l'outil, une perte de stabilité du forage et un mauvais transport des déblais.
- en lubrification : une augmentation des efforts de poussées

Le bentocryl et le polymère type CMC sont les additifs réducteurs de filtrat à employer en traitement de boue. (le choix se fait suivant que la viscosité soit au-dessus ou en dessous de la valeur cible).

Attention : ne pas confondre **filtrat** et **eau libre.** Le filtrat est l'eau qui s'écoule à travers le cake et le papier filtre du filtre presse, tandis que l'eau libre est l'eau surnageante au dessus d'une boue ou d'un coulis pas assez stable; c'est l'équivalent de la ressuée.

3.4.3 **Exemple des pollutions des sols et des influences sur la boue**

Ce paragraphe concerne uniquement les traitements chimiques en réponse à l'influence du terrain sur la boue.

L'action du terrain va se faire sentir principalement sur la densité et la viscosité de la boue. Dans la majorité des cas, les autres caractéristiques ne varieront que faiblement. Par contre, les terrains contenant du gypse, des matières organiques ou de l'eau de mer, vont avoir une action chimique et perturber toutes les caractéristiques de la boue de forage.

Le ciment (terrains injectés) va modifier toutes les caractéristiques de la boue et ces modifications vont se faire sentir très rapidement.

Le tableau ci-dessous dresse la liste des symptômes rencontrés en cours du creusement :

TYPE DE POLLUTION	EFFETS SUR LA BOUE	TRAITEMENTS
Terrains sableux-Argileux	-augmentation de la viscosité -augmentation de la densité -filtrats et cake augmentent -pH peut varier légèrement -% sable augmente	-addition de bentocryl -dessablage -ajout de polymères -ajout de bicarbonate ($NaHCO_3$)
Gypse (CaSO4)	-filtration et cake important -augmentation de la viscosité (VA et YP) -pH peut varier	-addition de polymère -addition de carbonate (Na_2CO_3) -Dilution **Pollution difficile à combattre**
Matières organiques (tourbes , lignite ,vase etc...)	-baisse du pH -baisse de la viscosité -augmentation du filtrat	-addition de carbonate de sodium (Na_2CO_3) -ajout éventuel de polymère
Ciment pollution par Ca(OH)2	-augmentation de la viscosité -augmentation du filtrat et du cake -augmentation du pH	-ajout de bentocryl -ajout de polymère -ajout de bicarbonate ($NaHCO_3$) ~1kg/m3 sous forme de poudre. Augmenter ce dosage si le ciment n'a pas fait prise.
Eau de mer, eau saumâtre eau pure	-Variations de la viscosité -augmentation du filtrat -baisse du pH	-ajout de polymère -ajout de carbonate de sodium -ajout de bentocryl

- **pH :** Boue neuve : pH = 8 à 11

La mesure du pH permet de comprendre l'origine des variations de viscosités ou de volume de filtrat des boues et d'adopter le traitement chimique adapté.

4 PLANNING DE REALISATION DES TRAVAUX ET HORAIRES DE TRAVAIL

Cf. planning général.

5 MOYENS

5.1 Personnel

Voir la procédure d'exécution et de contrôle « terrassement et évacuation des déblais » :

5.2 Matériel

- Station de traitement des boues de marinage : HSP 250 (cet ensemble permet de traiter 250m3 de boue de marinage par heure)
- cuves pour le stockage des boues neuves, en cours d'utilisation, à évacuer
- Ensemble de pompes pour alimenter les différents circuits.

5.3 Moyens d'alerte, accès secours

Voir la procédure d'exécution et de contrôle « terrassement et évacuation des déblais » :

6 CONTROLES

6.1 Contrôle interne

Toutes les opérations sont directement contrôlées par le responsable de chantier et en particulier :

- la composition du fluide de lubrification (ce contrôle est important pour deux raisons. La première étant d'assurer la limitation des efforts de poussée, et la deuxième étant le maintient à toute instant d'une pression suffisante dans le vide annulaire de façon à ne pas laisser le terrain se décomprimer)
- les volumes injectés de fluide de lubrification (le volume de fluide injecté, comparé au vide annulaire théorique permet de vérifier le complet remplissage du vide annulaire)
- l'injection régulière de complément de fluide de lubrification par toutes les tubulures
- l'évolution des efforts de poussée lors du fonçage des conduites

6.2 Contrôle extérieur

Le contrôle des valeurs obtenues lors de contrôles du responsable de chantier est à la diligence du maître d'œuvre.

7 ANALYSE DES RISQUES

OPERATIONS	RISQUES	Nature			PREVENTION
		Interne	Exporté	Importé	
Fabrication	Coincement dans le malaxeur	X			Grilles de protection + malaxeur fermé Pas d'intervention sur du matériel en marche
	Poussières, brûlure au ciment	X			Port des EPI (lunettes, gants, masques)
Descente en fond de puits	Projections de boue	X			Descente par conduite rigide articulée Port des protections individuelles
Injection	Projections de boue	X			Port des protections individuelles
	Rupture de la conduite	X			Mise en place d'un limiteur de pression en sortie de pompe

8 ENVIRONNEMENT

ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX	IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX	MESURES DE PROTECTION
Production de déchets (emballages, électriques, Bois …)	Pollution du sol	Bennes à tri sélectif ou tri par le loueur de bennes Stockage abrité de matériaux légers (plastiques, polystyrène)
Emission de gaz (moteurs thermiques)	Pollution de l'air	Engins conforme à la réglementation, entretenus et vérifiés
Fuites de carburants, huiles, bentonite	Pollution de sol, de l'eau	Stockage sur bacs de rétention Consignes pour les pleins des engins Kit d'absorption d'urgence pour fuites
Emission de bruit	Nuisance pour riverains, publics	Matériel conforme Horaires de travail Respect de l'émergence
Perte de boue dans le terrain	Impact sur l'environnement	Cf. procédure Karst Suivi des volumes de boues Correction des caractéristiques de la boue
Boues usagées	Pollution du sol et de la nappe	Fonctionnement en circuit fermée permettant un recyclage en continue Passage par un bac de décantation si nécessité de modifier les caractéristiques et curage du bac par une société spécialisée En fin de creusement, évacuation de l'ensemble des boues par une société spécialisée
Rejet d'eaux usées des installations	Pollution du sol et de l'eau	Branchement normalisé au réseau EU de la ville

ANNEXES

Annexe 1 : Procédure mesure filtre presse

1 PRINCIPE

On soumet de la boue à une pression de 7 bars dans un cylindre normalisé muni d'une surface semi-perméable. On note la quantité d'eau qui filtre à travers cette plaque filtrante. (imperméable aux colloïdes mais perméable aux liquides).
Les solides déposés par la filtration constituent ce que l'on appelle le cake.
L'épaisseur de celui-ci est mesurée et renseigne sur l'état de la boue.
La filtration s'effectue donc en statique et à température ambiante (sauf contre indication). Elle ne reflète que faiblement les conditions de filtration dans le puits.

2 MODE D'EMPLOI

- Mettre le joint caoutchouc dans l'encoche prévue dans l'embase inférieure
- Mettre le tamis
- Mettre le papier filtre sur le tamis
- Mettre le joint de caoutchouc sur le papier
- Fixer l'embase du cylindre
- Remplir de boue
- Monter le couvercle muni de son joint caoutchouc, placer l'ensemble dans la boîte et visser à l'aide du volant
- Disposer une éprouvette graduée sous l'ajutage du filtre presse
- Appliquer une pression de 7 bars et déclencher le chronomètre

Lire le volume d'eau recueilli dans l'éprouvette après 30 minutes de filtration. Dans certains cas, la lecture est différente. En effet, l'on exprime parfois ce que l'on appelle « le filtrat corrigé », qui correspond au volume d'eau recueilli dans l'éprouvette entre 7mn 30 s et 30mn multiplié par 2.
Modification de cette consigne suite à l'audit de procédure n° 96/33 (5.A.21) : dans le cas du Bentonil CV15, le résultat du filtrat est le volume recueilli dans l'éprouvette entre 0 et 7 mn 30 s.

- Purger à l'aide de la vanne de purge. Démonter l'appareil et récupérer le papier filtre ; le poser sur une surface plane et mesurer l'épaisseur du "gâteau" (ou cake) à l'aide d'une réglette que l'on enfonce dedans
- Laver les pièces à l'eau

Le volume du filtrat s'exprime en cm^3 ou en ml et l'épaisseur du cake en millimètres (mm).

3 CARACTERISTIQUES DE L'APPAREIL

- Volume de la cellule : 600 ml environ
- Tamis de 60 à 80 mesh tyler (0.250 mm à 0.18 mm)
- Diamètre intérieur du corps du cylindre : 3 pouces (7.62 cm)
- Hauteur : 5 pouces (12.7 cm)
- Diamètre du papier filtre : 9 cm
- Surface de filtration : 7 pouces carrés (45.2 cm^2)
- Alimentation : à l'exclusion de l'oxygène qui peut présenter un danger d'explosion si la boue contient de l'huile, utilisation d'azote ou de gaz carbonique

Annexe 2 : Procédure mesure viscosimètre Fann

1-Prélever de la boue bentonite dans le bac du dessableur (sous les hydrocyclones).

2-Remplir le récipient du vicosimètre avec la boue ainsi prélevée jusqu'à la marque indiquée à l'intérieur (3 points)

3-Placer le récipient sur le socle métallique du viscosimètre FANN. Dévisser la molette (sur le droite du viscosimètre), remonter le socle jusqu'à ce que le trait du cylindre du viscosimètre soit au niveau de la surface de boue présent dans le récipient.

4-Vérifier que le bouton rouge au dessus du viscosimètre soit enfoncé au maximum. Après cela, tirer le bouton en bas sur la droite du viscosimètre vers soi (vitesse 600tr/min).Marquer la valeur indiquée par l'aiguille (après une minute de fonctionnement),

5-Pousser le bouton en bas sur la droite du viscosimètre vers soi (vitesse 300tr/min).Marquer la valeur indiquée par l'aiguille, au dessus du viscosimètre, sur la feuille à l'endroit 300TR/MIN.

6-Rabaisser le récipient, le vider, le nettoyer.

6-Rabaisser le récipient, le vider, le nettoyer.

6-Enlever le cylindre creux, le nettoyer ainsi que le cylindre plein à l'intérieur.

Annexe 3 : Procédure mesure teneur en sable

APPAREIL A SABLE :

1 Principe :

On filtre de la boue sur un tamis de 200 mesh Tyler (ouverture = 0,074 mm) et on mesure dans une éprouvette graduée le pourcentage en volume de sable dans la boue. La terminologie « sable » n'est pas prise dans son sens minéralogique mais indique tous les insolubles d'un diamètre supérieur à 74 microns.

2 Mode d'emploi :

- Remplir de boue l'élutriomètre jusqu'à la graduation « boue » (75 cm^3),
- Ajouter de l'eau jusqu'à la graduation « eau » et agiter vigoureusement après obturation avec le pouce,
- Verser de la boue diluée sur le tamis puis rincer l'élutriomètre et verser les eaux de lavage sur le tamis,
- Mettre le tamis sous un robinet et faire couler l'eau jusqu'à ce qu'elle ressorte propre,
- Emboîter l'entonnoir sur le tamis (côté sable) puis l'élutriomètre sur l'entonnoir,
- Renverser l'ensemble (élutriomètre vers le bas) et faire couler de l'eau sur le tamis (côté opposé au sable),
- Laisser décanter le sable et effectuer la lecture directement en pourcentage en volume par rapport à la boue.

Annexe 4 : Feuille de contrôle de boue

C-S-M BESSAC

RAPPORT DE CENTRALE

Chantier :
Montpellier - Maillon Sud - BRL

Date :

STOCK - DEBUT de Poste

BENTONIL CM 10 V	SC MUD L	SC LUB	SC PLUG	Autres

Production

MARINAGE

		Standard	Spécial
Volume / gachée			
Dosage :	bentonite	kg	kg
	eau	kg	kg
adjuvant 1 :		L	L
adjuvant 2 :		L	L
adjuvant 3 :		L	L

NOMBRE DE GACHEES

Standard

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

Spécial

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

LUBRIFICATION

		Standard	Spécial
Volume / gachée			
Dosage :	bentonite	kg	kg
	eau	kg	kg
adjuvant 1 :		L	L
adjuvant 2 :		L	L
adjuvant 3 :		L	L

NOMBRE DE GACHEES

Standard

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

Spécial

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

STOCK - FIN de Poste

BENTONIL CM 10 V	SC MUD L	SC LUB	SC PLUG	Autres

NIVEAU - FIN de Poste

Cuve 1	*Cuve 2*	*Cuve 3*

CSM BESSAC

Fiche de Fabrication / Contrôles
CENTRALE A BOUE

Date :
Poste n°

CHANTIER : **Montpellier - Maillon SUD - BRL**

Boue MARINAGE ☐

Boue LUBRIFICATION (Bentonite - AC03) ☐

Fabrication						
Buse n°						
Dosage Bento dans malaxeur						
Ajout polymère	oui	non				
Dosage polymère						
Avancement moyen (mm/min)						

Contrôles						
Viscosité (visco fann)	**lieu de prélévement :**					
Mesure à 600tr/min						
Mesure à 300tr/min						
Cône Marsh						
Densité (balance à boue)						
Filtrat (filtre presse)						
Filtrat (ml)						
Cake (mm)						
Sable (%)						
PH						

Observations/Interprétation						
Interprétation des résultats						

VISAS	Centraliste	Chef de poste	Observation
Date			
Nom			
Signature			

MONTPELLIER - MAILLON SUD BRL

Suivi injections de Lubrification

DATE : **/ / 09** **Nom de l'opérateur :**

Poste : **Temps d'injection par vanne :**

		Passage n°1						Passage n°2						Passage n°3					
N° buse	Temps	A		B		C		A		B		C		A		B		C	
	3 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min																		
	2 min